



REFLEXÕES SOBRE NOSSA PRÁXIS: A TEORIA E A PRÁTICA EM CIÊNCIAS

REFLECTIONS ON OUR PRAXIS: THEORY AND PRACTICE IN SCIENCE

IVO, Ivete Rosa ¹

Resumo: Ensinar Ciências nos diferentes níveis de ensino, desde a Escola Fundamental até os cursos de Pós-graduação, mostra realidades diferentes em cada situação. Os avanços científicos, tecnológicos e educacionais somente serão compreendidos quando o professor e aluno conhecerem a História das Ciências, tanto envolvendo os aspectos Filosóficos, como Epistemológicos e Metodológicos que ocorreram durante as diferentes etapas das diferentes Ciências. Novas teorias, novos postulados, as verdades científicas, antes absolutas, hoje são provisórias. É claro e evidente que muitas práticas de sala de aula vêm sendo, ainda hoje, mera transmissão de informação onde os recursos utilizados não passam do livro didático e um quadro verde para reproduzir as informações do livro. Nesta situação, questiono: como os alunos estabelecerão os laços do presente com o passado? Com as mudanças nas leis e o crescente desenvolvimento científico/tecnológico, novas propostas de ensino tornaram-se necessárias para representar os avanços do conhecimento científico. O debate moderno sobre a práxis em Ciências, reiterado pelos autores citados, aponta para o imperativo de superar a cisão entre a sala de aula teórica e o laboratório prático. A verdadeira práxis no ensino de Ciências exige que a teoria não seja apenas ensinada, mas sim assimilada criticamente para orientar uma prática transformadora. O desafio para o professor contemporâneo é garantir que cada ação (aulas, experimentos, discussões) seja permeada por uma reflexão teórica que a justifique e, ao mesmo tempo, que cada conceito teórico seja constantemente revalidado e aprofundado pela experiência prática, concretizando a unidade dialética da práxis.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências. Teoria e Prática. Aspectos Metodológicos, Filosóficos e Epistemológicos.

Abstract: To teach Sciences in the different levels of education, since the Basic School until the After-graduation courses, they show different realities in each situation. The scientific, technological and educational advances will only be

¹ Doutora em Ciências da Educação. E-mail: rosaivo80@gmail.com

understood when the professor and pupil to know the History of Sciences, as much involving the Philosophical aspects, as Epistemological and Methodological that had occurred during the different stages of different Sciences. New theories, new postulates, the scientific truths, before absolute, today are provisory. It is clearly and evident that many practical of classroom come being, still today, mere transmission of information where the used resources do not pass of the didactic book and a green picture to reproduce the information of the book. In this situation, I question: how the pupils will establish the bows of the gift with the past? With the changes in the laws and the increasing scientific /technology development, new proposals of education had become necessary to represent the advances of the scientific knowledge. The modern debate on science practice, reiterated by the aforementioned authors, indicates the imperative need to overcome the gap between the theoretical classroom and the practical laboratory. The true praxis in the teaching of science requires that theory on the ground be taught, but that it be critically assimilated to guide transformative practice. The aim of the contemporary teacher is to ensure that each action (classes, experiments, debates) is impregnated with theoretical reflection that justifies it and, at the same time, that each theoretical concept is constantly revalidated and deepened in practical experience, thereby achieving the dialectical unity of praxis.

Keywords: Enseñanza de las Ciencias. Theory and Practice. Methodological, Philosophical and Epistemological Aspects.

1 INTRODUÇÃO

Sem a preocupação de desenvolver um processo ensino e aprendizagem, com aprendizagem significativa, observo de maneira geral, que o principal objetivo do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno vivenciar determinadas técnicas científicas, geralmente executadas nos moldes de uma concepção tradicional de ensino, tendo como finalidade a memorização de conceitos previamente estabelecidos.

As atividades investigativas, tendo em vista uma proposta interativa e processual, deverá voltar-se a exploração de meio ambiente, ao desenvolvimento de habilidades no aluno e a progressiva interação com o meio. É evidente que, quando trabalhada desta forma, o processo vivenciado leva o aluno ao convívio com o produto científico e tecnológico, através de atividades investigativas.

Minha trajetória profissional possibilitou-me muitas experiências no campo do ensino das Ciências. Sou formado em Ciências e Matemática. Posteriormente fiz Biologia e a primeira pós-graduação, especialização, foi em Biologia. Depois, quem sabe por ousadia e opção, fui para a área da Educação, voltado para o Ensino. Fiz o Mestrado em Santa Maria, na UFSM, na área de Educação, em Currículo e

Avaliação Institucional. Em seguida, cursei o doutorado na UNICAMP, num convênio com a UFSM/Santa Maria, também na área de Educação. Foram momentos de ousadia, rupturas e vitórias. Cada nova compreensão na área dos fundamentos da Educação, novas perspectivas se abriam para mim e visualizava novas possibilidades mentais e estruturais para meus alunos, tanto do ensino fundamental, médio e superior.

Sempre trabalhei com a Iniciação à Educação Científica Juvenil. A vivência com os professores do Centro de Ciências do Rio Grande do Sul - CECIRS - foi fundamental para que acreditasse que novas possibilidades para ensinar e apreender eram possíveis.

Das Feiras de Ciências reprodutivistas até as Feiras de Ciências interdisciplinares e com uma variedade metodológica significativa, muitos desafios e aprendizados vividos. Lembro dos primeiros encontros com professores de outras regiões do RS, de outros estados e de outros países. Por que negar aos alunos oportunidades de viverem momentos como aqueles que vivemos em Simpósios, Feiras, Congressos e outras atividades similares? Por que o Brasil não mantém financiamento permanente com políticas viáveis, não oriundas só de gabinetes, mas também construídas nas instituições formadoras? Por que tantas experiências que deram ótimos resultados são desativadas (lembro dos Centros de Ciências e similares existentes em quase todas as unidades da federação, do SPEC - Subprograma Educação em Ciências, PRÓ-CIÊNCIAS, entre outros). Não é saudosismo. É resgate e mostrar que somos capazes.

Quanto à minha trajetória como professor, sempre mostrei vocação para trabalhar com Ciências. Procurei nas diversas disciplinas que constituem as Ciências da Natureza, principalmente em Biologia e Química, trabalhar mais com a parte ligada à formação de professores, daí porque tenho mais de 20 anos de trabalho com Prática de Ensino em Ciências e em Biologia, também com algumas escapadas na área da Química.

Atualmente, trabalho bastante com Metodologia do Ensino em Ciências e em Biologia, como também com História e Filosofia das Ciências, na graduação. Na pós-graduação, *nível de lato-sensu*, atuo na disciplina de Metodologia da Pesquisa Científica, em vários cursos de diferentes áreas do saber. No mestrado, no PPGEICIM da ULBRA, leciono a disciplina de Epistemologia das Ciências.

Quanto ao valor dessa disciplina em minha trajetória como educador, eu coloco o seguinte: a razão maior de eu ter me afastado um pouco da Biologia pura, abraçando a questão do ensino e da pesquisa, a formação de professores, quem sabe seja até oriunda da minha deficitária formação na graduação, em termos dos fundamentos históricos, filosóficos e metodológicos das Ciências. Estas deficiências, em muito oriundas das determinações dos vários anos de regime militar, que impediram que muitas disciplinas ligadas à área das Humanas, principalmente: Filosofia, Sociologia, Antropologia fossem banidas dos currículos. Em seu lugar colocaram cadeiras tipo EPB, EMC e OSPB.

Estava consumada uma geração de pessoas competentes para obedecerem e seguirem normas e preceitos pré-estabelecidos. No entanto, como nunca ocorre unanimidade, muitos jovens daquela época, adultos hoje, acreditaram que mudanças são possíveis com ousadia e competência política (não partidária), mas de compreensão de mundo e de suas diferentes realidades. Foi assim que construí minha trajetória: questionador e contestador, porém sempre crítico, responsável e coerente, capaz de desafiar o estabelecido, oportunizando e liderando desafios e projetos por uma educação responsável e construída das habilidades individuais para o crescimento do coletivo.

Na faixa etária atual de cinquenta anos, ficamos com uma seqüela muito grave na nossa formação em termos de visão de mundo, em termos de pensamento. Mas sabe Deus por que *cargas d'água*, também conseguimos superar nossas deficiências através do desafio, da coragem e da sistemática avaliação de nossa postura como educador e não como mero repassador de conteúdos.

Descobrimos que, para formarmos educadores, tínhamos que também nos reeducar. Acho que foi nessa busca da reeducação que eu optei seguir a pós-graduação na área das humanas, optando conscientemente em investir na área da Educação/ formação do professor-educador e pesquisador.

Então, a minha relação hoje, especificamente com a área de formação de professores, está muito ligada a esse conhecimento que a gente foi adquirindo na área da Filosofia, da Epistemologia, da formação do pensamento, das formas de construir autonomia e das atividades desenvolvidas no ensino informal, como qualificadora do processo.

Um dos trabalhos em que sempre estive envolvido, as Feiras de Ciências, juntamente com os Clubes de Ciências e similares, foi construído ao longo de

dezoito anos, na Universidade de Santa Cruz do Sul, deixando sementes bastante produtivas e, hoje, buscamos reorganizá-lo, tendo na ULBRA a IES motivadora. Não sei como está hoje, mas profissionais e acadêmicos que conosco vivenciaram estes desafios são pessoas que possuem uma visão diferenciada da função de ser e de formar professores.

Acredito que a sequência deste trabalho está na forma da pessoa acreditar no que faz, ter realmente desenvolvido um caráter para a sua auto- formação como *ser autônomo*, como ser pensante e capaz de ousar. Ter ousadia, ser capaz de enfrentar, principalmente o *poder autoritário*, quando esquece de que *ser autoridade* não se vincula ao *ser autoritário*. Ainda mais quando o poder não tem a visão educativa e sim a visão populista, com o nome de democrática.

Tive a oportunidade de conviver com um grupo de pessoas (profissionais e amigas) que muito me marcaram profissionalmente. Quando citamos nomes sempre podemos cair no esquecimento de alguns, no entanto, devo destacar profissionais nos quais sempre reconheci a importância de suas presenças na minha caminhada.

Destaco: Georg Hennig, Plínio Fasolo, Ronaldo Mancuso, Roque Moraes, Regina Borges (todos do CECIRS), Gastão Octávio Franco da Luz (UFPR), Neide Uchoa Xavier (UFSM), o inesquecível Gilberto Grazziotin (Museu da UCS), Alcido Kirst e Juarez Alaor Schimidt (UNISC), entre outros.

Tenho a maior satisfação em poder hoje trabalhar com o colega José Vicente Lima Robaina, na época bolsista do CECIRS, hoje mestre e cursando o doutorado em Educação na UNISINOS. Tenho a satisfação de repartir com ele a coordenação do LPEC/ULBRA. Muito me foi ensinado, formal ou informalmente. Isto me levou a refletir sobre minha função e os desafios que deveria assumir. Estes foram a base dos *novos caminhos* que procuramos hoje (RE) construir com nossos alunos.

2 MARCO TEÓRICO

Falando sobre a forma como trabalho o Ensino em Ciências aliado à Educação Científica e o vínculo estabelecido entre História e Filosofia das Ciências e a respectiva Epistemologia, vejo que os programas a serem desenvolvidos não podem ser estanques ou verticalizados, mas deve atender aos princípios da interdisciplinaridade, resgatando e situando historicamente o momento da descoberta/estudo do fenômeno com a situação vivencial da época. É na releitura do

fato ou do fenômeno que iremos (RE) construir a compreensão daquilo que está sendo estudado.

O estudo dos aspectos históricos e epistemológicos das Ciências, aliados aos fundamentos do pensamento (Filosofia), possibilita que o educando tenha uma nova visão das Ciências. Conhecendo a linha de tempo que acompanha a construção de saberes em certo fenômeno científico, compreende-se a evolução do pensamento científico, tecnológico e educacional.

O mito da especialização que o homem criou, fez com a amplitude do conhecimento existente em outros momentos da história, fosse agora visto como algo que não pode acontecer mais, que isso está deslocado do mundo. A globalização na área econômica também tem que acontecer na área da formação do indivíduo. Cada vez mais é importante que o conhecimento específico seja vinculado com o conhecimento geral.

Então, eu procuro trabalhar hoje a História e Filosofia das Ciências de uma forma que o aluno tenha o concreto através de pequenos trabalhos práticos, investigatórios, de seminários onde ele consiga ler o passado e atualizá-lo com o presente.

Com estas estratégias, pude afastar aquela expressão dos alunos: *aquela disciplina é chata, um monte de dados, um monte de nomes, sem ter nenhuma relação com o atual, com o século 21*. O que Copérnico, o que Platão, o que Galileu, a relatividade de Einstein, o que isso significou na época e o que significa hoje?

Uma questão permanente nas aulas, nos momentos dos seminários e discussões refere-se ao perfil dos cientistas da atualidade em relação aos cientistas de outros períodos, quando, sem as tecnologias disponíveis hoje, conseguiram construir tanto conhecimento científico. O empirismo e/ou dedutivismo da época diante do experimentalismo/positivismo atual possibilitam aos alunos uma reflexão sobre a construção das ciências em momentos distintos da história.

A história relata que os pensadores/cientistas de outrora tinham várias habilidades/formações profissionais. Essa visão dos pensadores de antigamente, de entenderem Matemática, Física, Astronomia, Medicina, Botânica, como é que entenderam tudo isso? O resgate histórico de tudo isso? E o que nós temos hoje? Cientistas pontuais que trabalham o genoma, um outro trabalha o epitélio, outro trabalha a Física Quântica, outro trabalha o elétron. E quando é que isso tudo aí vai

se envolver numa grande ciência que seja ensinada desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, com a preocupação de disseminá-la e popularizá-la, facilitando o acesso de todos aos novos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Eu fico olhando hoje o que um leigo, ao ir num supermercado, pensa ao ver passar um produto com código de barras e sair registrado na impressora, no caixa do supermercado, o produto, a quantidade unitária... O que ele pensa disso? Quais os conhecimentos científicos têm a população para a compreensão dos avanços tecnológicos atuais. Os conteúdos que ensinamos facilitam a autonomia e ou incentivam a submissão e a formação do indivíduo não crítico?

Essas questões é que eu tenho preocupação em trabalhar com meu aluno. As questões que envolvem o Oriente Médio, o Iraque, a Colômbia, os Estados Unidos. Até que ponto o Bush é aquele inocente que quer parecer ser? Até que ponto o terrorismo presente no mundo atual, com mortes, com submissão dos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos ao poderio dos países ricos? Isso também não é terrorismo? Até que ponto a reflexão em sala de aula atuará no desenvolvimento do pensamento e da compreensão do poder que os conhecimentos científicos disponibilizados para a humanidade dão ao detentor o poder tecnológico?

Na Internet, há pouco tempo, apareceu uma carta do Cristóvão Buarque numa palestra que ele deu, uma conferência, onde perguntavam o que ele achava de internacionalizar a Amazônia. Ele dizia: *“Que ótimo! Desde que se internacionalize também o petróleo, Manhathán, os museus da França, que tudo fosse bem comum. Daí, tudo podia ser internacionalizado, não só a Amazônia, não só o Pantanal”*.

E quando se vê aí que existem escolas americanas ensinando que o mapa do Brasil tem duas partes. Lá é colocado em pontilhado, que significa regiões internacionais: uma é a Amazônia outra é o Pantanal. Quer dizer, estão colocando na cabeça da criança que o Brasil já não é mais o que era.

Então, são questões que eu acho históricas e que devem ser discutidas de outra forma, não só com datas e datas, números e números, mas com o fato histórico do momento onde foi construído e o que está representando no momento atual.

Uma parte da entrevista que realizei no primeiro contato que tive com esta pesquisa, através da Regina, surgiu este breve diálogo, que vejo importante mantê-lo neste artigo. Leiamos:

Regina:

- Interessante que tu trabalhas numa linha mais internalista também os fatores que estão internalizados.

Edson:

- Trabalho numa linha mais externalista. Agora, não adianta mais ficar só na questão internalista do fato sem vinculá-lo com o que acontece hoje. Então, é assim que eu tenho procurado trabalhar. Sei que às vezes sou criticado por atuar desta forma... Eu tenho visto na sala de aula hoje na ULBRA. Quando desenvolvo as aulas de História e Filosofia das Ciências, quinta-feira à noite para turma de 60 alunos em média, recebo em média, 55 alunos, e quando termina a aula, por volta das dez e meia da noite, eles estão lá, e dizem que não matam aula porque acham uma cadeira útil, importante, que estimula o pensar.

Daí eu fico pensando: se eu desviar um pouquinho da ementa produzida estarei ajudando a formar o cidadão? Então eu prefiro ousar, fazer isso conscientemente. O pessoal registra, faz trabalho em campo, produz relatórios, organiza e desenvolve seminários... então, isto tem produzido uma nova visão para o aluno, uma nova visão contextual de conhecimento. Não é algo pontual, não é algo abstrato nem é concreto, está no nosso dia a dia.

História e Filosofia das Ciências e Epistemologia das Ciências são disciplinas com conteúdos que devem ser desenvolvidos de uma forma mais lúdica, mais prazerosa e não tanto dogmática e pragmática. Metodologias onde o aluno entendesse a época e entendesse o hoje. Como era lá, como é aqui, o que mudou de lá para cá?

É essa relação que tem que ser para ele permanente entre a Ciência e a Tecnologia, acima de tudo a evolução do pensamento. Não desvincular o pensamento da Ciência o pensamento da Tecnologia, não dá para abrir uma gavetinha e fechar, abrindo outra em seguida, sem vinculá-las. Isto produzirá a necessária Educação em Ciências

Eu vejo que hoje se faz é muito abrir gaveta e fechar gaveta, agora vamos tratar de Ciência, agora vamos tratar de tecnologia, mas e a relação das duas como é que uma surge? Uma existe sem a outra? Então isso aí eu procuro colocar em aula para meus alunos, tanto na graduação como na pós-graduação.

Não adianta ficar falar em construtivismo quando não se constrói nada, quando somente se copia. Somente irei aceitar que alguém se diga construtivista

quando ele publicar, fizer pesquisas, produzir... Enquanto ele ficar repetindo o que os outros escrevem, o que os outros dizem, achando que está construindo uma forma de pensar, mas que forma de pensar é essa? São as questões que sempre me preocuparam e procuro no meu fazer diário, construí novos caminhos. Os conteúdos são os mesmos e são universais. As metodologias utilizadas é que possibilitarão a construção de caminhos que possibilitem a verdadeira Educação em Ciências.

Continuando o recorte da entrevista realizada, selecionei mais uma parte da mesma.

Regina:

- Essa pergunta, por exemplo: Como é que tu relacionas Filosofia das Ciências, Educação em Ciências ...tu estas falando de uma maneira?

Edson:

Como está acontecendo. Eu nunca fui, como professor, muito preso a ementas fechadinhas. Até porque o papel recebe todo registro. Eu quero que no final da minha disciplina, o aluno tenha compreendido aquilo que está na ementa, como foi trabalhado e desenvolvido com ele. Aquela seqüência dia tal, tal coisa, parece uma escola instrucional e não educacional. Eu já cansei de atrasar duas, três aulas, com conteúdo, mas quando chego ao final é sem correria, num mesmo ponto, até porque, conteúdo para mim, é algo muito dinâmico. A disciplina é trabalhada assim. Agora, a forma, os momentos em que é trabalhada, isso são questões que devem ser permanentemente avaliadas.

Regina

- Que tipo de metodologia que tu usas? Tu desses um exemplo de que os alunos fizeram uma representação. Assim, no dia a dia das tuas aulas como é que tu trabalhas?

Edson

- Seminários, leitura antecipada do conteúdo previsto para a aula seguinte, produção textual sobre o assunto, apresentação oral das idéias selecionadas e desenvolvidas, trabalho em campo, entre outras estratégias. É gostoso trabalhar com eles, deixando liberdade para o uso de artigos, notícias em revista, jornais, documentários e outros multimeios.

Regina

- Tens algum autor preferencial?

Edson

- Não tenho. Confesso que eu não tenho, mas procuro seguir os teóricos de concepções cognitivas, humanistas e voltados para a vivência do cotidiano, afinal de contas, existe melhor Laboratório de Ensino para a Educação em Ciências, do que a natureza e o ambiente? Tenho dados de uma pesquisa que venho realizando desde 1998 ao final das disciplinas de História e Filosofia das Ciências e Epistemologia das Ciências em relação à Educação em Ciências. A amostra é constituída por 285 alunos da graduação e da pós-graduação, com alunos dos cursos de Ciências da Natureza e de Matemática. Mais adiante, irei apresentar uma síntese desta pesquisa.

Regina

- Trabalha mais em cima das tuas idéias?

Edson

- Ideias. Eu recomendo leituras do mesmo assunto em três, quatro, cinco autores até para estabelecer a dialética da leitura, de pensamento. Não tenho preferência. Confesso que não tenho e nunca tive. Cito todos que eu conheço, que eu leio, que eu sei que podem colaborar. Até gente que pensa contrário a mim, porque daí se estabelece na minha visão, a forma de democratizar o processo. Agora, uma coisa interessante é quando o aluno é provocado para esse seminário. Como eles trazem recortes de Veja, Época, Visão, fitas de vídeo, recorte de jornal. São os multimeios informais e formais integrados num mesmo processo.

Regina

- Os conteúdos são analisados criticamente?

Edson

- Aí tu despertas o aluno para ele também ir atrás das notícias, irem atrás do conteúdo. Se deixares... "Olha isso aqui é o texto" e só isso, ele vai acabar ficando preso àquilo. Agora, se tu disseres a ele que além daquele texto têm que ler mais dois ou três autores, daí eles irão certamente ler mais dois ou três autores, e trarão isso para a sala de aula. Isso eu consigo perfeitamente fazer e o aluno tem aceitado muito bem. A gente é até um pouco criticado. Alguns acham que é muita amizade com o aluno, muita abertura. Mas eu quero continuar assim: sendo criticado por isso e não por outras razões.

2.1 Fundamentos importantes para a atualização da pesquisa realizada e dos resultados obtidos

Esta estrutura aborda a complexidade da relação entre teoria e prática (práxis) nas Ciências, conforme solicitado, e utiliza a perspectiva da **Pedagogia Histórico-Crítica** e da **epistemologia da prática e da práxis**, que são centrais no debate contemporâneo brasileiro sobre a formação e atuação docente em Ciências. A discussão sobre a **práxis** no campo das Ciências - e, em particular, na sua educação e ensino - transcende a mera justaposição de teoria e prática.

Historicamente, essas duas dimensões foram vistas muitas vezes em **dicotomia**, com a teoria relegada ao domínio abstrato e a prática ao ativismo sem reflexão. Contudo, o pensamento moderno, influenciado pela filosofia da práxis de linhagem marxista, defende sua **unidade dialética** como essencial para a transformação da realidade social e educacional.

O termo práxis, derivado do grego, implica a **ação consciente e transformadora** que, guiada pela teoria, reverte-se em reflexão crítica, aprofundando o conhecimento teórico e qualificando a ação futura. Em Ciências, essa perspectiva é crucial, pois a construção do conhecimento científico é um processo que envolve tanto a **contemplação** e a **sistematização conceitual** (teoria) quanto a **intervenção** e a **experimentação** no mundo material (prática).

2.2 A Práxis como Unidade na Formação e Ação Docente

No contexto educacional e da formação de professores de Ciências, a práxis é entendida como a **atividade docente** que articula o conhecimento científico (o *conteúdo* a ser ensinado), o conhecimento pedagógico (o *como* ensinar) e a **realidade social** na qual a escola e o aluno estão inseridos (Pimenta, 2005).

A atividade teórica, por si só, não gera transformação da realidade. A prática, por sua vez, não se explica nem se torna transformadora se desacompanhada da teoria, podendo se reduzir ao mero **ativismo** ou **senso comum** (Freire, 1996). A reflexão crítica sobre a prática é, portanto, o motor que garante a relação orgânica entre esses polos, elevando a consciência do professor sobre sua própria ação.

O professor de Ciências, ao refletir criticamente sobre as aulas e intervenções, torna-se um **intelectual transformador** que produz saberes

pedagógicos a partir de sua própria vivência, em um contínuo processo de **ação-reflexão-ação** (Schön, 2000; Ziman, 2000).

2.3 Perspectivas Modernas sobre Teoria e Prática em Ciências

Cinco autores modernos são frequentemente citados ao abordar a relação entre teoria e prática/práxis nas Ciências e na Educação. Vejamos suas principais colaborações:

a) Paulo Freire (1921–1997)

Embora sua obra tenha raízes mais antigas, Freire é um autor fundamental para a compreensão moderna da práxis na educação. Ele afirma que a **reflexão crítica** sobre a prática é uma exigência da relação teoria-prática.

Freire (1996) adverte que a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria-prática, sem a qual, a teoria pode tornar-se “blábláblá” e a prática “ativismo”. Sua noção de **práxis autêntica** implica uma constante revisão da teoria à luz da prática e vice-versa, visando à emancipação humana.

b) Donald Schön

Schön é conhecido por seus estudos sobre o **"profissional reflexivo"**. Ele distingue a **reflexão-na-ação** (o pensamento imediato durante a prática) e a **reflexão-sobre-a-ação** (o pensamento posterior).

O termo professor reflexivo teve inicialmente como referência os estudos de Schön (2000), que propõe que o refletir deve estar vinculado na e para a ação, como meio de integrar a teoria e a prática. No Ensino de Ciências, isso significa que o docente deve ser capaz de ajustar suas estratégias didáticas em tempo real e, posteriormente, analisar essa experiência para aprimorar sua prática.

c) Dermeval Saviani

Saviani, um dos principais expoentes da **Pedagogia Histórico-Crítica** no Brasil, defende que a prática é o **ponto de partida** e o **ponto de chegada** da teoria, resgatando a perspectiva dialética da práxis.

Para Saviani (2008), teoria e prática são aspectos inseparáveis, definindo-se e caracterizando-se sempre um em relação ao outro, e essa relação se sintetiza no termo **"práxis"**. Na educação científica, a prática social inicial dos alunos (o senso comum) deve ser problematizada pela teoria (o conhecimento científico

sistematizado) para que os alunos retornem a uma prática social transformada e enriquecida.

d) Isabel A. de O. Pimenta

Pimenta aplica o conceito de práxis diretamente à atividade docente, defendendo a ideia de que o trabalho do professor é uma **práxis** no sentido mais rigoroso do termo, pois envolve transformação consciente.

Pimenta (2005) argumenta que a atividade docente é práxis, pois envolve o conhecimento do objeto, o estabelecimento de finalidades e a intervenção no objeto para que a realidade seja transformada. Ela enfatiza que o professor precisa dominar não apenas o conteúdo da Ciência, mas também a **capacidade de refletir teoricamente** sobre o ato de ensinar, evitando que a prática se torne meramente técnica ou reprodutora.

e) John Ziman (1925–2009)

Embora seu foco seja a **Natureza da Ciência (NdC)**, Ziman oferece um aporte teórico moderno para a reflexão sobre a práxis científica em si. Ele teoriza sobre a **metaciência** (a ciência sobre a ciência), que é essencial para que a NdC seja ensinada de forma eficaz.

A teorização de Ziman (2000) sobre a metaciência e as estruturas de conhecimento é fundamental para a inclusão da natureza da ciência na educação científica, o que exige a articulação entre as teorias sobre a ciência e as práticas pedagógicas em sala de aula. Refletir sobre a práxis em Ciências implica que o professor e o aluno compreendam a ciência não apenas como um corpo de fatos, mas como uma **atividade humana, social e histórica** (Ziman, 1984, 2000), onde teoria e experimentação se constroem mutuamente.

3 RESULTADOS DA PESQUISA QUE ESTÁ EM REALIZAÇÃO: UMA ANÁLISE PRELIMINAR

O estudo que estou realizando busca conhecer a compreensão que alunos possuem da História e Filosofia das Ciências e da Epistemologia das Ciências, diante da Educação em Ciências. A amostra responde a três questões que são analisadas com o uso da técnica de Análise de Conteúdos. As questões constituem-se nas categorias principais, enquanto que a análise das respostas semelhantes constitui o grupo de das categorias específicas para cada questão. Apresento a

seguir três quadros sintéticos contendo a análise das respostas obtidas no período de 1998 até 2003, totalizando 285 entrevistados.

Questão 1 - Cite três aspectos favoráveis nas disciplinas de História e Filosofia das Ciências e da Epistemologia das Ciências para a compreensão dos princípios da Educação em Ciências

nº	Categorias específicas	Total sobre 285 (amostra)	%
1.1	Interação e integração entre os alunos e professor, facilitando a compreensão dos conteúdos;	92	32,29
1.2	Incentivo à leitura, interpretação e produção textual: características da Educação em Ciências;	76	26,67
1.3	Conhecimento sobre os personagens históricos que construíram as Ciências;	52	18,25
1.4	Compreensão sobre a evolução das Ciências e Tecnologia;	52	18,25
1.5	Ampliação da dinâmica discussiva e reflexiva dos alunos;	52	18,25
1.6	Compreensão do caráter inter e multidisciplinar das Ciências e sua construção histórica e filosófica.	48	16,84

Fonte: elaborado pela autora

Analisando uma obra de Rubem Alves (1983), quando refere-se aos currículos escolares, destaco uma parte que vejo como significativa para o estudo que estou desenvolvendo. Analisemos a seguinte citação:

Uma ideia a ser explorada: para educar bem-te-vi é preciso gostar de bem-te-vi (o grifo é meu), respeitar o seu gosto, não ter projeto de transformá-lo em urubu. Um bem-te-vi será um urubu de segunda categoria. Talvez, para se repensar a educação e o futuro da Ciência, devessem começar não dos currículos-cardápios, mas do desejo do corpo que se oferece à educação. É isto: começar do desejo [...]

Neste primeiro quadro analítico, é visível a importância do processo que privilegia a interatividade na construção do processo ensino e aprendizagem. As leituras e as possibilidades de discussões sobre aquilo que foi lido e que necessita de debates, fortalece o espírito da busca e da assimilação de novas ideias (conteúdos), possibilitando o acesso de todos à cultura e conhecimentos universais. A Educação em Ciências está fundamentada nas estratégias destacadas no quadro 1. A sociedade está composta de indivíduos e o que acontece dentro dela ocorre através da atividade conjunta dos indivíduos. Somente poderemos encontrar soluções para as manifestações sociais, na conduta ou nas ações dos indivíduos.

Lembrando Einstein (1981), *é tarefa essencial do professor despertar a alegria de trabalhar e conhecer*

Uma análise, com espírito crítico, discute métodos e práticas de ensino que bloqueiam e causa engodo ao aluno, sequioso de aprender, pelo menos, de maneira satisfatória. Reconhece-se a necessidade no sentido de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem realizada na escola.

É necessária a compreensão de que todas as pessoas ligadas à Educação, reconheçam o sentido de urgência de que se revestem algumas prioridades e modificações essenciais no processo escolar, a fim de evitar que o estudante se torne um problema econômico, político e social, mas que tenham competências para contribuir na solução ou minimização de problemas da sociedade.

Tradicionalmente, os currículos pressupõem, como natural, a adaptação do aluno à escola. Existe, hoje, uma tentativa de "reorientar" esse caminho, no sentido de que a escola comece a se voltar para as necessidades sociais, econômicas e políticas, dentro de um contexto onde o aluno se encontra inserido e que fará ao longo do tempo uma história do próprio homem e da sociedade, buscando a autonomia e a emancipação. Para isto, a vivência com a Iniciação à Educação Científica e à Pesquisa são pontos fundamentais.

As mudanças deverão ocorrer não somente a nível de conteúdos, de estratégias ou de métodos, mas, deverá acontecer, obviamente, em relação a uma nova visão: voltada para uma verdadeira pedagogia. Essa, como responsável por tantas atividades dentro da escola, deverá ocupar-se também em proporcionar uma nova e atual visão didático-pedagógica do mundo contemporâneo, em relação à Escola, ao Estado e à Sociedade.

Questão 2 - Cite três aspectos não-favoráveis nas disciplinas de História e Filosofia das Ciências e da Epistemologia das Ciências para a compreensão dos princípios da Educação em Ciências

nº	Categorias específicas	Total sobre 285 (amostra)	%
2.1	Não localizei pontos não- favoráveis;	52	18,25
2.2	Falta de hábitos para cumprir as leituras programadas e realizar a produção textual;	28	9,83
2.3	Falta de debates e não-participação de alguns alunos;	20	7,02
2.4	Necessidade de maior tempo para a disciplina: ampliação da carga horária e do tempo para as leituras;	20	7,02
2.5	Falta de comprometimento de alguns colegas;	16	5,62
2.6	Dificuldades para localizar as leituras solicitadas, bem como, carência bibliográfica.	16	5,62

Fonte: elaborado pela autora

Analisando o quadro 2, verifica-se que os alunos demonstram preocupação com a leitura e com as atividades propostas, no entanto, buscam na desculpa da *falta de tempo*, a razão para o não cumprimento das atividades propostas nas aulas. É importante destacar que os percentuais para cada categoria específica são bastante reduzidos em relação ao quadro anterior. Também é importante salientar a dificuldade gerada pela falta do hábito de ler, o que impede uma maior facilidade no momento de produzir os textos solicitados. O hábito da leitura facilita a compreensão e a interpretação do texto, o que, diretamente possibilita uma produção textual significativa.

A ênfase dada à Educação em Ciências, faz com que surjam novos parâmetros em relação à melhoria da Educação Formal, visto que a Escola necessita sair da tendência reprodutiva e ingressar com uma visão de produção do conhecimento, a partir da interação permanente, através da investigação científica como o cotidiano do aluno, da comunidade, pois o processo ensino e aprendizagem é um todo e não segmentos deste todo.

É importante notar que não estamos sugerindo que os professores possam ou devam ensinar às crianças como devem pensar. Não existe “um jeito” de pensar. Geralmente supomos que na população normal dos seres humanos está presente a capacidade para pensar e que a coisa mais necessária é ter oportunidade para pensar e para discutir o pensamento [...] (Raths, 1977, p. 2).

A formação do pesquisador pressupõe o conhecimento e o domínio pelo homem dos aspectos vinculados ao social-histórico, científico-tecnológico, matemático e da comunicação e expressão. Aliando estas características à interdisciplinaridade, vê-se que esta resulta da integração de aspectos filosóficos, epistemológicos e metodológicos, estando tudo voltado para o político-social, numa concepção emancipatória.

Questão 3 - Sugestões para que as disciplinas em análise atendam a finalidade em relação à Educação em Ciências

nº	categorias específicas	total sobre 285 (amostra)	%
3.1	Desenvolver outras estratégias que amplie a dinâmica em sala de aula;	44	15,44
3.2	continuar com as mesmas estratégias até aqui utilizadas;	36	12,63
3.3	exigir mais leituras, como meio a ampliação de conhecimentos;	32	11,23
3.4	continuar com as aulas alegres, dinâmicas: é um convite à aprendizagem significativa;	28	9,82
3.5	ampliar os debates sobre temas mais atuais;	20	7,02
3.6	Aumentar o tempo para leituras no período das aulas.	12	4,21

Fonte: elaborado pela autora

Analisando o quadro 3, verifica-se que os alunos esperam maior dinamismo nas aulas, com maior envolvimento e comprometimento com o processo ensino e aprendizagem. Reconhecem nas leituras meio para a ampliação dos conhecimentos, promovendo debates e melhor compreensão dos conteúdos.

Segundo Krasilchik (2000, p. 57):

Muitas das pesquisas e análises da situação do ensino de ciências resultaram em livros que são hoje amplamente usados e têm impacto na literatura específica desse campo do conhecimento. Da mesma forma, inúmeras pesquisas que vêm sendo realizadas resultaram em trabalhos publicados em revistas nacionais e internacionais de importância reconhecida.

O ensino de ciências não pode ficar direcionado unicamente para os conhecimentos já produzidos e publicados. Precisamos criar em nossos alunos a necessidade da busca incessante pelo *novo*, despertando o gosto pela pesquisa e pela produção individual. Os alunos e os professores devem partir da premissa de que a produção individual deve ser socializada, onde o coletivo sinta-se beneficiado pelo produto de cada um.

Ao encerrar este artigo, quero citar Alves (2001, p. 65):

Ensina-se, nas escolas, muita coisa que a gente nunca vai usar, depois, na vida inteira, Fui obrigado a aprender muita coisa que não era necessário, que eu poderia ter aprendido depois, quando e se a ocasião de sua necessidade o exigisse. É como ensinar a arte de velejar a quem mora no alto das montanhas... Nunca usei seno ou logaritmo, nunca tive oportunidade de usar meus conhecimentos sobre as causas da Guerra dos Cem Anos, nunca tive de empregar os saberes da genética para determinar a prole do cruzamento de coelhos brancos com coelhos pretos, nunca houve ocasião para que eu me valesse de saberes sobre sulfetos. Mas aquela experiência infantil, a professora nos lendo literatura, isso mudou minha vida. Ao ler- acho que nem sabia disso- ela estava me dando a chave de abrir o mundo.

Realmente, o ensino nos diferentes níveis de necessita de uma cruzada metodológica, pois, para conseguirmos formar pesquisadores e massa crítica, só levando o aluno a vivenciar o fazer, o criar e o construir. Novamente fundamentamos a Educação em Ciências. É esta vivência, concretizada pela organização integral da escola, ou seja, a integração ao processo formal daquilo que ocorre no processo extraescolar e que possibilita o enriquecimento do processo de formação de homens críticos, pensantes e produtores de conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Considero também que a evolução científico-tecnológica do mundo do trabalho, a autogestão da própria vida, no futuro, irá necessitar de um homem com autonomia e emancipado, características estas que somente uma escola de qualidade e comprometida com o social-histórico poderá oferecer.

Estamos vivenciando, até com certo atraso, a necessidade de mudanças e, com isso, surge para os educadores um desafio: harmonizar a escola diante da necessidade do currículo formal ser atendido e da implementação de ações que determinem o envolvimento de todos, alunos, pais, professores, comunidade em geral e autoridades, num processo construtivo de uma escola, desempenhando sua verdadeira função social e resgatando seus valores e a credibilidade comunitária.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Entre a ciência e a sapiência**: o dilema da educação. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

ALVES, R. **Estórias de quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez, 1983.

EINSTEIN, A. **O mundo como eu vejo**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. **O desafio de ensinar Ciências no século XXI**. São Paulo: EDUSP, 2000.

PIMENTA, I. A. O. Teoria e prática na formação de professores: a experiência como mediação. **Revista de Educação do Cogeae**, n. 42, 2005.

RATHS, L. **Ensinar a pensar**. 2.ed. São Paulo: EPU, 1977.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Autores Associados, 2008.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

ZIMAN, J. **An introduction to science studies**: the scientific enterprise and its limits. Cambridge University Press, 1984.

ZIMAN, J. **Real science**: what it is, and what it means. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.